

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-034074

(43)Date of publication of application : 09.02.2001

(51)Int.Cl.

G03G 15/16

(21)Application number : 11-202284

(71)Applicant : SHIN ETSU POLYMER CO LTD

(22)Date of filing : 15.07.1999

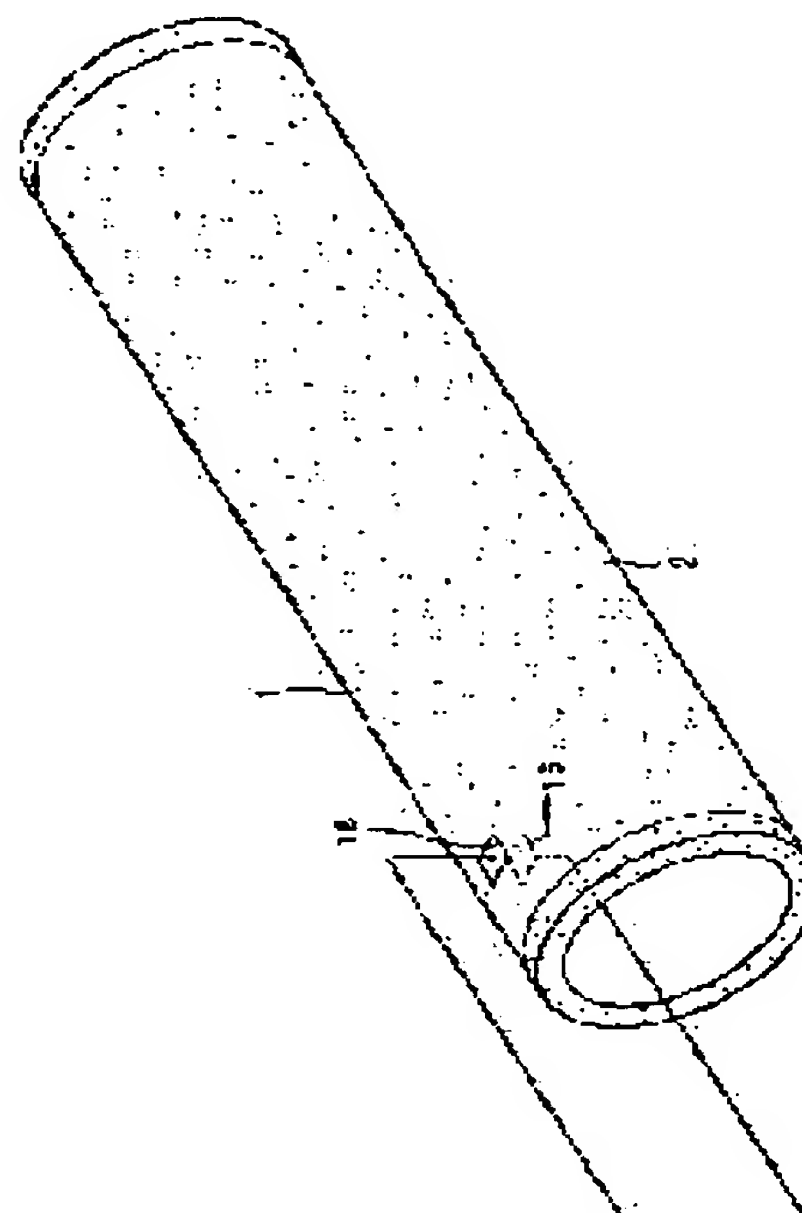
(72)Inventor : ODAJIMA SATOSHI
KAWAGUCHI TOSHIYUKI
HIBI TOYOJI

(54) SEAMLESS BELT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a seamless belt capable of enhancing the accuracy of an image by reducing the variance of a resistance value in a small area, and suppressing irregularities in an image.

SOLUTION: The intermediate transfer seamless belt 1 is obtained by adding and dispersing conductive filler in resin material, centrifugally molding the resin material so that the belt may be endless and with the thickness of 0.02 mm to 0.5 mm. And, an inside electrode 15 and an outside electrode 16 equal to or below 1 mm square are respectively brought into press contact with the surfaces on both outer and internal circumferential surfaces in an effective area 2 other than both end parts of the seamless belt 1 so as to be opposite to each other, and a DC voltage of 500 V is applied between the pair of the inside electrode 15 and the outside electrode 16, and in the case of measuring the resistance value in the whole effective area 2 while successively shifting the pair of the electrodes 15 and 16 by dimension, the maximum value of the resistance values/the mean value of the resistance values is controlled to be 2, and the mean value of the resistance value/the minimum value of the resistance values is controlled to be 5.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51) Int.Cl.⁷ 識別記号 F I テーグメント (参考)
G 0 3 G 15/16 G 0 3 G 15/16 2 H 0 3 2

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平11-202284	(71) 出願人	000190116 信越ポリマー株式会社 東京都中央区日本橋本町 4 丁目 3 番 5 号
(22) 出願日	平成11年 7 月 15 日 (1999. 7. 15)	(72) 発明者	小田嶋 智 東京都中央区日本橋本町 4 丁目 3 番 5 号 信越ポリマー株式会社内
		(72) 発明者	川口 利行 東京都中央区日本橋本町 4 丁目 3 番 5 号 信越ポリマー株式会社内
		(74) 代理人	100112335 弁理士 藤本 英介 (外 2 名)

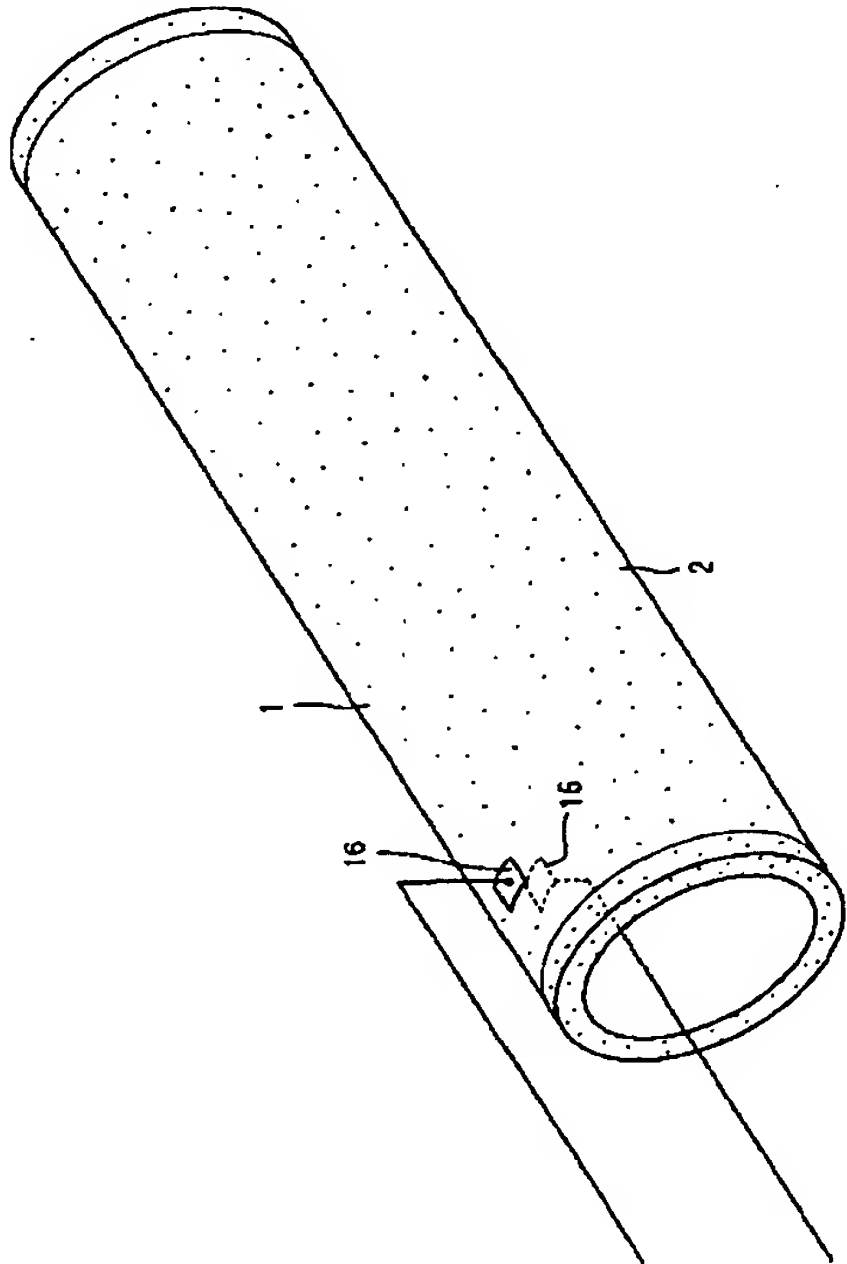
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シームレスベルト

(57) 【要約】

【課題】 小領域の抵抗値のばらつきを少なくし、画像むらを抑制して画像の高精度化を図ることのできるシームレスベルトを提供する。

【解決手段】 中間転写用のシームレスベルト 1 を樹脂材料中に導電性フィラーを添加分散させ、厚さ 0. 0 2 mm ~ 0. 5 mm のエンドレスに遠心成形する。そして、シームレスベルト 1 の両端部以外の有効領域 2 における内外両周面に 1 mm 四方以下の内側電極 1 5 と外側電極 1 6 とをそれぞれ圧接して対向させ、この一对の内側電極 1 5 と外側電極 1 6 間に 5 0 0 V の直流電圧を印加し、一对の内側電極 1 5 と外側電極 1 6 とをその寸法毎に順次ずらして全有効領域 2 の抵抗値を測定した場合に、抵抗値の最大値 / 抵抗値の平均値を 2 以下、抵抗値の平均値 / 抵抗値の最小値を 5 以下とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 樹脂材料中にカーボンフィラーを添加分散させたシームレスベルトであって、

上記シームレスベルトの少なくとも有効領域の内外両周面に 1 mm 四方以下の電極をそれぞれ接触させ、この一対の電極間に 500 V の直流電圧を加え、該一対の電極をその寸法毎にずらして上記シームレスベルトの全有効領域の抵抗値を測定した場合に、抵抗値の最大値を抵抗値の平均値で除した値を 2 以下とするとともに、抵抗値の平均値を抵抗値の最小値で除した値を 5 以下としたことを特徴とするシームレスベルト。

【請求項 2】 上記有効領域の内周面に接触する電極を内側電極としてその先端面を半径 50 mm 以下の凸型円弧に形成し、該有効領域の外周面に接触する電極を外側電極としてその先端面を半径 50 mm 以下の凹型円弧に形成し、これら内側電極の凸型円弧と外側電極の凹型円弧をそれぞれ上記シームレスベルトの周方向に向けた請求項 1 記載のシームレスベルト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電子写真式複写機やレーザプリンタ等に使用されるエンドレスのシームレスベルトに関し、より詳しくは、中間転写用シームレスベルトの改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、フルカラー複写機等の電子写真複写機の実用化に伴い、感光体上に現像されたトナー像を複写紙に転写する際、一旦トナーを中間転写体に写し取った後、複写紙に転写するというプロセスが採用されている。このプロセスにおいては、感光ドラムの表面にトナー像が現像装置により形成され、このトナー像が感光ドラムの下方に張架配置された中間転写用のシームレスベルトに転写され、このシームレスベルトのトナー像がシームレスベルトと二次転写ローラとに挟まれた複写紙に転写される。

【0003】 中間転写用のシームレスベルトは、成形性が良いこと、軽量であること等を考慮してプラスチック材料に導電性フィラーを添加分散させたものが提案されている。そして、導電性フィラーを分散させる場合には、ボールミル、ビーズミル、又は三本ロール等が用いられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来のシームレスベルトは、以上のような方法でプラスチック材料に導電性フィラーが添加分散しているため、JIS K 6911 に開示されている $\phi 50$ mm の大きな電極を使用して大きな領域の抵抗値を測定した場合には、ばらつきの小さい抵抗値を得ることができる。しかしながら、微小領域の抵抗値を測定した場合、平均値を基準として最大値で 5 倍以上、最小値で 1/10 以下のばらつきがある。こ

のようなシームレスベルトを部品として電子写真複写機を組み立てると、画像むらが発生し、高精度の画像を得ることができない。また、シームレスベルトは、ロール等の曲面に沿って使用されるので、例えば平面の電極を使用して抵抗値を測定しても、使用条件と測定条件とが著しく異なるので、抵抗値との相関性に乏しい画像しか得られないという問題がある。

【0005】 本発明は、上記問題に鑑みなされたもので、小さな領域の抵抗値のばらつきを少なくし、画像むらを抑制して画像の高精度化を図ることのできるシームレスベルトを提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 記載の発明においては、上記課題を達成するため、樹脂材料中にカーボンフィラーを添加分散させたものであって、上記シームレスベルトの少なくとも有効領域の内外両周面に 1 mm 四方以下の電極をそれぞれ接触させ、この一対の電極間に 500 V の直流電圧を加え、該一対の電極をその寸法毎にずらして上記シームレスベルトの全有効領域の抵抗値を測定した場合に、抵抗値の最大値を抵抗値の平均値で除した値を 2 以下とするとともに、抵抗値の平均値を抵抗値の最小値で除した値を 5 以下としたことを特徴としている。

【0007】 なお、上記有効領域の内周面に接触する電極を内側電極としてその先端面を半径 50 mm 以下の凸型円弧に形成し、該有効領域の外周面に接触する電極を外側電極としてその先端面を半径 50 mm 以下の凹型円弧に形成し、これら内側電極の凸型円弧と外側電極の凹型円弧をそれぞれ上記シームレスベルトの周方向に向けることができる。すなわち、本発明者等は、微小領域における抵抗値のばらつきが導電性フィラーの分散状態に起因することを見出し、この分散状態をより均一化する方法について種種の検討を重ねた結果、微小領域における抵抗値のばらつきの抑制制御が可能となり、上記した特徴のシームレスベルトが電子写真式複写機等に使用される中間転写体として非常に優れた性能を示すことを確認し、本発明を完成させた。

【0008】 ここで、特許請求の範囲におけるシームレスベルトは、主に可撓性を有する中間転写体として使用されるが、可能であれば、用紙搬送用等、他の用途に利用しても良い。有効領域とは、画像の転写に直接関係する領域をいう。本発明においては、走行ガイド用のリブの形成箇所やシームレスベルトの両端部のような画像の転写に直接関与しない領域の抵抗値を測定するか否かについては任意である。また、有効領域以外の領域が上記抵抗値の範囲内にあるか否かも自由である。電極は、1 mm 四方以下であれば、円形、正方形、又は三角形等の任意の形とすることができる。但し、全ての有効領域を測定するには、正方形、長方形、又は平行四辺形に形成されることが好ましい。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の好ましい実施形態を説明するが、本発明は以下の実施形態になんら限定されるものではない。本実施形態における中間転写用のシームレスベルト1は、図1に示すように、樹脂材料中に導電性フィラーが添加分散して成形され、両端部以外の有効領域2の内外両周面に内側電極15と外側電極16とをそれぞれ圧接し、この一对の内側電極15と外側電極16間に500Vの直流電圧を印加し、一对の内側電極15と外側電極16とをその寸法毎に順次ずらして全有効領域2の抵抗値を測定した場合に、抵抗値の最大値／抵抗値の平均値が2以下、抵抗値の平均値／抵抗値の最小値が5以下とされる。

【0010】樹脂材料としては、公知の材料を使用すれば良いが、シームレスベルト1が複数のロールに張架して使用されること等を考慮し、機械的強度と可撓性に優れる材料が使用される。具体的には、PET、PBT、PEN等のポリエステル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリアミドイミド系樹脂、ポリアミド系樹脂、フッ素系樹脂、ポリサルフォン、アラミド樹脂、又はポリエーテルエーテルケトン等が用いられる。また、実施する製造方法により、熱可塑性樹脂と熱硬化樹脂とが選択して使用される。

【0011】導電性フィラーとしては、求められる抵抗が高い領域にあることから、カーボンフィラーが使用される。このカーボンフィラーとしては、ケッチェンブラック、アセチレンブラック、オイルファーネスブラック、又はランプブラック等のカーボンブラックが使用される。本発明の実施形態においては、カーボンブラックの分散状態が必要な特性を得るために重要な役割を果たす。カーボンブラックは、通常の状態では、一次粒子として殆ど存在せず、一次粒子が凝集した二次粒子、さらにこれが凝集した三次粒子となっている。この凝集体が電気の導通経路を形成し、総合的には少ない添加量で高い導電性が得られる反面、微小領域においては導通部と絶縁部の割合のばらつきが大きくなり、結果として抵抗値が大きくばらつくこととなる。また、ロールに沿う程度の変形で抵抗値の変化が大きくなり、悪影響を及ぼすおそれが少なくない。

【0012】そこで、本実施形態においては、カーボンブラックの凝集粒子の割合がカーボンフィラー全重量中20重量%以下、好ましくは10重量%以下、さらに好ましくは5重量%以下とされ、微小領域における抵抗値のばらつきが所定の範囲内に抑制される。全カーボン粒子中における凝集粒子の割合を測定するには、カーボン粒子の粒子径を測定する方法によれば良い。すなわち、あるカーボン粒子の一次粒子径に対し、凝集粒子の粒子径は数倍～数十倍以上のレベルで大きな値を示し、粒子分布において一次粒子径の2倍以上の粒子径が二次凝集している粒子であるから、この粒子の全量に対する割合

を算出すれば良い。この測定方法によれば、市販のカーボンフィラーは略80%以上が凝集しているので、この凝集を解砕する処理を施すことが必要となる。

【0013】上記解砕処理する場合には、図2(a)、(b)、(c)、(d)に示すように、カーボンフィラーを含む材料を衝突、分離させる衝突型分散器3が使用される。この衝突型分散器3は、上下一対の型4・5から構成され、下型5の表面中央に最小幅が0.1mm以下の溝6が一端部から他端部にかけて切り欠かれており、この溝6には一对の分岐合流部7が間隔をおいてそれぞれ一体的に拡広形成されている。各分岐合流部7内にはガイドブロック8が隙間を介して突出形成され、各ガイドブロック8が溝6の分岐合流部7を分岐・合流する。このような構成の衝突型分散器3は、上型4と下型5とが型締めされることにより、溝6が材料流通溝9となり、この材料流通溝9の一端部から他端部に向けてカーボンフィラーを含む材料を流通させて衝突、分離を繰り返す。本実施形態においては、衝突、分離が二回ずつ行われる。

【0014】カーボンフィラーの一次粒子の大きさは数～数百nmと非常に細かいため、ボールミルや三本ロール等を使用する通常の方法では間隙が大きすぎたり、解砕が確率的にしか行われないので、凝集粒子を減少させるには長時間を要する。しかしながら、上記した衝突型分散器3を使用すれば、カーボンフィラーを必ず解砕することができ、効率的な処理が大いに期待できる。

【0015】樹脂材料中にカーボンフィラーを分散させる方法としては、適当な溶媒中で二次凝集解砕処理し、その後、樹脂材料と混合する方法、樹脂材料に直接カーボンフィラーを投入した後、解砕処理する方法等があげられる。但し、樹脂材料とカーボンフィラーとを混合する際、一旦解砕処理された粒子が再凝集することがあるので、樹脂材料とカーボンフィラーとの混合前に解砕処理する場合においても、樹脂材料と混合した後に再度解砕することが好ましい。

【0016】樹脂材料に対するカーボンフィラーの添加量は、必要とされる導電性に応じて適宜決定される。具体的には樹脂材料100重量部に対して1～30重量部の範囲から選択されるが、解砕処理に伴い所定の導電性を得るために必要な添加量が従来よりも増加する傾向にあるので、注意が必要である。

【0017】シームレスベルト1は、厚さ0.02mm～0.5mmのエンドレスに遠心成形される。このような厚さとしたのは、シームレスベルト1は、複数のロールに張架されるので、厚さ0.02mm未満では機械的強度が不足し、0.5mmを超えると十分な可撓性を得ることができなくなるからである。シームレスベルト1は、押出成形や射出成形等で成形することもできるが、厚さの精度や表面状態に優れる等の理由により、遠心成形される。遠心成形とは、成形原材料である流動状液体を金型10の内部に注入して金型10を回転させ、遠心

力で金型 10 の内周面に流動状液体の層を形成し、材料を溶液とした場合には溶媒を除去することにより、熱硬化型の樹脂を使用する場合には加熱硬化させることにより、金型 10 の内周面に樹脂層を成形し、その後、金型 10 から樹脂層を脱型する方法をいう。

【0018】金型 10 は、図 3 及び図 4 に示すように、各種の金属を使用して円筒形に形成され、駆動装置 12 に回転可能な状態で着脱自在に搭載支持されている。金型 10 の内周面には脱型の容易化を図るため滑らかな鏡面加工、フッ素加工、あるいはシリコン樹脂加工が施され、粗い外周面にはつや消しの黒色が塗布されて図示しない外部ヒータの熱吸収の維持や向上が確保されている。金型 10 の両端部にはリング形の蓋 11 がそれぞれ着脱自在に嵌合され、蓋 11 の中心部には注入口が穿孔されている。

【0019】駆動装置 12 は、各種のモータの駆動で回転する駆動軸と、水平横方向にスライド可能(矢印参照)な追動軸とを備え、駆動軸に複数の駆動ローラ 13 が、追動軸には複数の追動ローラ 14 がそれぞれ嵌着されており、複数の駆動ローラ 13 と追動ローラ 14 が蓋 11 の外周面下部を摺接可能に担持する。各駆動ローラ 13 と追動ローラ 14 の外周面には硬度 90° 以下で耐熱性の弾性エラストマー(例えば、クロロプレンゴムやシリコンゴム等)がそれぞれ覆着され、この弾性エラストマーが蓋 11 の外周面下部に摺接して制振機能を発揮する。

【0020】内側電極 15 と外側電極 16 とは、図 1 及び図 5 に示すように、体積抵抗率 $1\Omega \cdot \text{cm}$ 以下の導電性ゴムや各種の金属を用いて 1mm 四方以下で薄板の正方形に形成され、図 5 の絶縁抵抗測定装置 17 に接続されており、JIS K 6911 における 5.13 の抵抗率の試験方法に略準拠して全有効領域 2 の抵抗値の最大値、平均値、及び最小値を測定する。内側電極 15 と外側電極 16 とが 1mm 四方以下の大きさなのは、 1mm 四方を超えると、抵抗測定値と画像としての出力結果の相関性が乏しくなるという理由に基づくものである。このような内側電極 15 と外側電極 16 とは、抵抗値の測定の際、有効領域 2 の周方向や軸方向に順次ずらして使用される。

【0021】次に、シームレスベルト 1 の成形方法と抵抗値の測定方法について順次説明する。まず、シームレスベルト 1 を成形するため、材料溶液を調整する。具体的には、ベースとなる樹脂材料を適当な溶媒で溶液化し、衝突型分散器 3 を使用してカーボンフィラーを分散させる。この際、材料溶液の粘度を $10 \sim 50, 000\text{cp}$ の範囲に調整する。これは、材料溶液の粘度が 10 未満だと、材料の取り扱いに支障を来し、材料溶液の粘度が $50, 000\text{cp}$ を超えると、遠心力による金型 10 の内周面に対するレベリングが困難化するからである。

【0022】材料溶液を調整したら、駆動装置 12 を駆動して金型 10 を回転させ、この金型 10 の蓋 11 の注入口に必要量の材料溶液を注入し、金型 10 の内周面に材料溶液を均一に塗布・レベリングするとともに、外部ヒータで加熱して材料溶液の粘度低減や有機溶媒の蒸発を促進し、シームレスベルト 1 を遠心成形する。材料溶液の必要量は、溶液の濃度、固形分の比重、金型 10 の内周面寸法、及び製品の厚さ等を考慮して決定する。また、外部ヒータで単に加熱して溶剤を急激に蒸発・乾燥させると、シームレスベルト 1 の外周面の状態が悪化するので、金型 10 の温度が溶剤の沸点よりも $120 \sim 500^\circ\text{C}$ 程度低くなるよう加熱し、指触乾燥状態の得られた後に加熱温度を上昇させ、乾燥作業を終了する。

【0023】シームレスベルト 1 を遠心成形したら、シームレスベルト 1 を金型 10 ごと空冷する。すると、金型 10 とシームレスベルト 1 の熱膨張率の差により、金型 10 の内周面からシームレスベルト 1 が自然に剥離する。金型 10 とシームレスベルト 1 とが強く密着して自然に剥がれない場合には、シームレスベルト 1 の端部から徐々に剥離すれば、金型 10 からシームレスベルト 1 を脱型することができる。こうしてシームレスベルト 1 を脱型したら、シームレスベルト 1 の開口した両端部をそれぞれ所定の長さで切断し、シームレスベルト 1 を完成させる。

【0024】次いで、シームレスベルト 1 を試験体としてその両端部以外の有効領域 2 の内外両周面に絶縁抵抗測定装置 17 の内側電極 15 と外側電極 16 とをそれぞれ圧接して対向させ、この一対の内側電極 15 と外側電極 16 間に 500V の直流電源で直流電圧を印加し、一対の内側電極 15 と外側電極 16 とをその寸法毎に徐々に動かして全有効領域 2 の抵抗値を測定する。この場合、有効領域 2 の寸法が内側電極 15 と外側電極 16 の大きさと必ずしも割り切れるものではないので、測定箇所が一部重複することがある。しかし、この一部重複箇所と全測定点数とを比較すると、影響がきわめて小さいといえるので、一部重複箇所をも測定点数に加え、抵抗値の最大値、平均値、及び最小値を測定・算出する。

【0025】上記構成によれば、カーボンブラックの凝集粒子の割合をカーボンフィラー全重量中、 20 重量% 以下とするので、 1mm 四方以下の小さな内側電極 15 と外側電極 16 で微小領域の抵抗値を測定しても、平均値を基準として最大値で 5 倍以上、最小値で $1/10$ 以下のばらつきのないシームレスベルト 1 を成形することができる。したがって、シームレスベルト 1 を部品として電子写真複写機に使用しても、画像むらが発生するのを実に有効に抑制防止し、画像の高精度化を容易に図ることができる。

【0026】次に、図 6 及び図 7 は本発明の第 2 の実施形態を示すもので、この場合には、内側電極 15 と外側電極 16 とをそれぞれ小さなブロックに形成し、圧接対

向する内側電極 15 の先端面を半径 (R) 50 mm 以下の凸型円弧 18 に湾曲形成するとともに、圧接対向する外側電極 16 の先端面を半径 50 mm 以下の凹型円弧 19 に湾曲形成し、これら内側電極 15 の凸型円弧 18 と外側電極 16 の凹型円弧 19 を測定時にそれぞれシームレスベルト 1 の円周方向に向けて密着させるようにしている。

【0027】内側電極 15 の先端面と外側電極 16 の先端面とは、最初から湾曲形成しても良いし、後から湾曲加工することもできる。内側電極 15 の先端面と外側電極 16 の先端面とをそれぞれ半径 50 mm 以下としたのは、50 mm を超えると、薄板の平面電極との差異が少なくなり、実質的に無意味となるからである。その他の部分については、上記実施形態と同様であるので説明を省略する。

【0028】本実施形態においても上記実施形態と同様の作用効果が期待でき、しかも、内側電極 15 と外側電極 16 の先端部をそれぞれロール同様の曲面に形成し、変形使用状態と略同様の状態でシームレスベルト 1 の抵抗値を測定するので、抵抗値との相関性に優れる高精度の画像を容易に得ることが可能になるのは明らかである。

【0029】

【実施例】以下、本発明に係るシームレスベルト 1 の実施例、比較例、測定試験、及び画像印刷テストに基づく評価について順次説明する。

実施例

まず、シームレスベルト 1 の成形用の材料溶液を調整するため、トリメリット酸無水物と 4, 4'-ジアミノジフェニルメタンとの当量をジメチルアセトアミドに溶解し、加熱反応させて固形分濃度(実質的全閉環のポリアミドイミド) 28 重量%の芳香族ポリアミドイミド溶液を調整した。そして、ジメチルアセトアミドを加え、固形分濃度 15 重量%、固形分の比重 1.2 のポリアミドイミド溶液を調整し、このポリアミドイミド溶液を実施例、比較例共に材料溶液とするようにした。

【0030】次いで、キャボット製〔Special Black MONARCH 120 (粒子径 75 nm)〕からなるカーボンフィラーをジメチルアセトアミドに 15 重量%となるよう混合し、これを溝幅 0.1 mm、深さ 0.1 mm の衝突型分散器 3 に 10 kgf/cm² の圧力を加えて流通させ、カーボンフィラーを分散させてカーボンフィラー混合液を調整した。こうしてカーボンフィラー混合液を調整したら、ポリアミドイミド溶液 100 重量部に対してカーボンブラック混合液 20 重量部を加え、衝突型分散器 3 に再度流入させてポリアミドイミド-カーボンブラック混合液を得た。このときの粒子分布をレーザ回析法で測定したところ、150 nm を超える粒子径の粒子の割合は 2.1 wt% であった。

【0031】次いで、駆動装置 12 を駆動して金型(内径 200 mm、外径 220 mm、長さ 400 mm) 10 を 1,000 rpm の速度で回転させ、この回転している金型 10 の蓋(内径 170 mm、外径 220 mm) 11 の注入口に 215 g のポリアミドイミド-カーボンブラック混合液を注入し、金型 10 の内周面にポリアミドイミド-カーボンブラック混合液を均一に塗布・レベリングした。そして、熱風送風機で雰囲気温度 80℃ に加熱してポリアミドイミド-カーボンブラック混合液の粘度低減や有機溶媒の蒸発を促進し、この状態を 30 分間維持してシームレスベルト 1 を遠心成形した。

【0032】シームレスベルト 1 を遠心成形したら、金型 10 を止めて金型 10 ごと 180℃ のオープンにセットし、45 分後に取り出した。そして、取り出した金型 10 を放置して室温で冷却し、金型 10 からシームレスベルト 1 を脱型し、その後、このシームレスベルト 1 を長さ 260 mm にカットして厚さ 100 μm の中間転写用のシームレスベルト 1 を製造した。

【0033】比較例

実施例と同様のカーボンブラックをジメチルアセトアミドに 15 重量%となるよう混合し、これをボールミルで 8 時間攪拌・混合し、カーボンブラック混合液を調整した。カーボンブラック混合液を調整したら、ポリアミドイミド溶液 100 重量部に対してカーボンブラック混合液 10 重量部を加え、これをボールミルで 3 時間攪拌・混合してポリアミドイミド-カーボンブラック混合液を得た。このときの粒子分布をレーザ回析法で測定したところ、150 nm を超える粒子径の粒子の割合は 32.2 wt% であった。

【0034】こうしてポリアミドイミド-カーボンブラック混合液を得たら、実施例と同様の方法・装置を使用し、厚さ 100 μm の中間転写用のシームレスベルト 1 を製造した。

【0035】測定試験 1

まず、体積抵抗率 0.5 Ω・cm、硬度(JIS A) 80° の導電性シリコンゴムを用いて 0.8 mm 四方の円形の内側電極 15 と外側電極 16 とをそれぞれ作製し、これら内側電極 15 と外側電極 16 とを図 5 の絶縁抵抗測定装置 17 に接続した。次いで、シームレスベルト 1 を試験体としてその両端部(10 mm×2)以外の有効領域 2 の内外両周面に内側電極 15 と外側電極 16 とをそれぞれ 20 g の荷重を加えて圧接対向させ、この一対の内側電極 15 と外側電極 16 間に 500 V の直流電圧を印加し、一対の内側電極 15 と外側電極 16 とをその寸法毎に徐々にずらして全有効領域 2 の抵抗値を測定した。測定点数は、長さ方向 300 点、周方向 786 点、計 235,800 点とした。

【0036】測定試験 2

測定試験 1 と同様の導電性シリコンゴムを用いて図 6 及び図 7 の内側電極 15 と外側電極 16 とをそれぞれ作

製し、これら内側電極 15 と外側電極 16 とを図 5 の絶縁抵抗測定装置 17 に接続した。次いで、シームレスベルト 1 を試験体としてその両端部(10mm×2)以外の有効領域 2 の内外両周面に内側電極 15 と外側電極 16 とをそれぞれ 20g の荷重を作用させて圧着対向させ、この一対の内側電極 15 と外側電極 16 間に 500V の直流電圧を印加し、一対の内側電極 15 と外側電極 16 とをその寸法毎に徐々に動かして全有効領域 2 の抵抗値を測定した。測定点数は測定試験 1 と同様である。

【0037】測定試験 3

測定試験 1 と同様の導電性シリコンゴムを用いて内側電極 15 と外側電極 16 とを J I S K 6911 の抵抗率の項に示されている通りの形状・寸法に作製し、これら内側電極 15 と外側電極 16 とを図 5 の絶縁抵抗測定装置 17 に接続した。次いで、シームレスベルト 1 を試験体としてその両端部(10mm×2)以外の有効領域 2 の内外両周面に内側電極 15 と外側電極 16 とをそれぞれ圧着対向させ、この一対の内側電極 15 と外側電極

16 間に 500V の直流電圧を印加し、一対の内側電極 15 と外側電極 16 とをその寸法毎にずらして全有効領域 2 の体積抵抗率を測定・算出した。測定は、内側電極 15 と外側電極 16 の断面が円形なので、電極の当接しない隙間部分が生じないようにするため、長さ方向 5 点、周方向 14 点、計 70 点を先ず測り、これらの中間の位置を長さ方向 5 点、間方向 13 点、計 52 点をさらに計測した。

【0038】画像印刷テスト

10 レーザプリンタに実施例のシームレスベルト 1 を組み込み、画像を印刷してその効果を確認した。同様に、レーザプリンタに比較例のシームレスベルト 1 を組み込み、画像を印刷してそのむらの有無を確かめた。

評価

測定試験 1、2、3、及び画像印刷テストの結果をそれぞれ表 1 にまとめ、評価した。

【0039】

【表 1】

		実施例	比較例
測定試験 1	平均値 (Ω)	4.2×10^{12}	4.0×10^{12}
	最大値 / 平均値	1.6	3.3
	平均値 / 最小値	3.1	7.9
測定試験 2	平均値 (Ω)	4.2×10^{12}	5.8×10^{12}
	最大値 / 平均値	1.7	5.2
	平均値 / 最小値	3.3	10.6
測定試験 3	平均値 (Ω)	4.2×10^{12}	4.0×10^{12}
	最大値 / 平均値	1.2	1.7
	平均値 / 最小値	2.0	4.1
画像印刷テスト		良好	むらがある

【0040】

【発明の効果】 以上のように請求項 1 記載の発明によれば、シームレスベルトの小領域における抵抗値のばらつきを減少させ、画像むらを抑制して画像の高精度化を図ることができるという効果がある。また、請求項 2 記載の発明によれば、シームレスベルトの変形使用状態と同一又は類似の状態でシームレスベルトの抵抗値を測定することができるので、抵抗値との相関性に優れた高精度の画像が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係るシームレスベルトの実施形態における測定状態を示す斜視説明図である。

【図 2】 本発明に係るシームレスベルトの実施形態における衝突型分散器を示す説明図で、(a)図は下型の平面図、(b)図は(a)図の断面説明図、(c)図は(a)図の側面図、(d)図は型締め状態を示す部分断面説明図である。

【図 3】 本発明に係るシームレスベルトの実施形態における金型を示す正面説明図である。

【図 4】 本発明に係るシームレスベルトの実施形態における金型を示す側面説明図である。

【図 5】 本発明に係るシームレスベルトの実施形態にお

ける絶縁抵抗測定装置を示す説明図である。

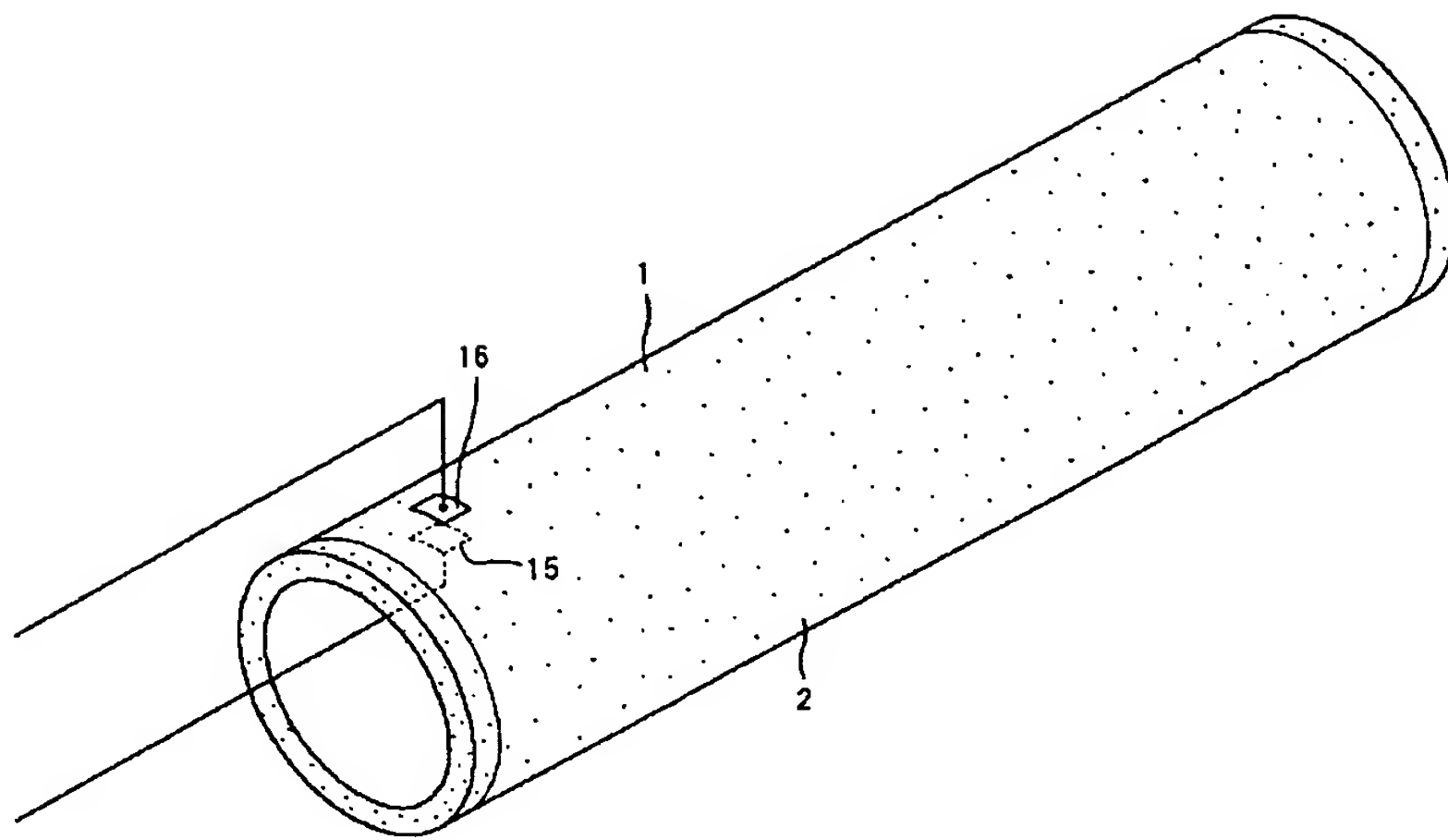
【図 6】 本発明に係るシームレスベルトの第 2 の実施形態における測定状態を示す説明図である。

30 【図 7】 本発明に係るシームレスベルトの第 2 の実施形態における内側電極と外側電極とを示す斜視説明図である。

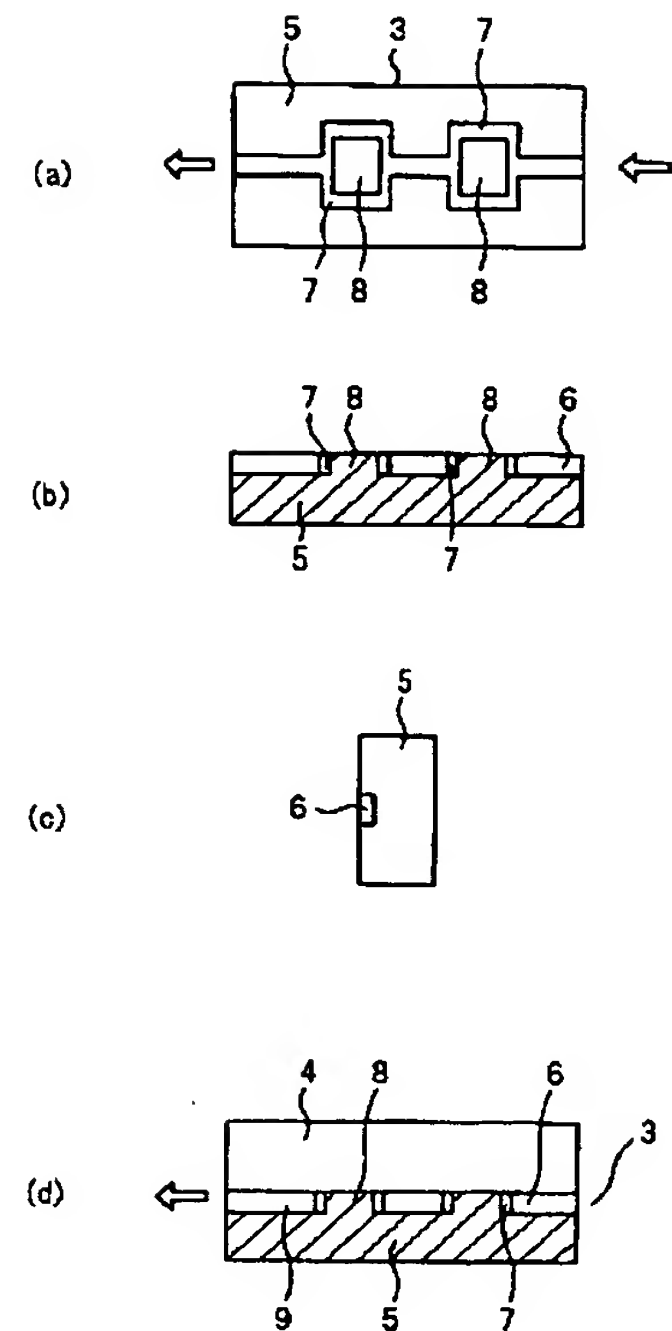
【符号の説明】

- 1 シームレスベルト
- 2 有効領域
- 3 衝突型分散器
- 4 上型
- 5 下型
- 10 金型
- 11 蓋
- 12 駆動装置
- 15 内側電極(電極)
- 16 外側電極(電極)
- 17 絶縁抵抗測定装置
- 18 凸型円弧
- 19 凹型円弧

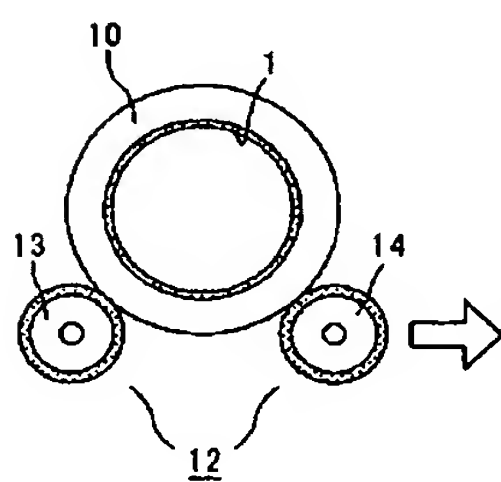
【図1】



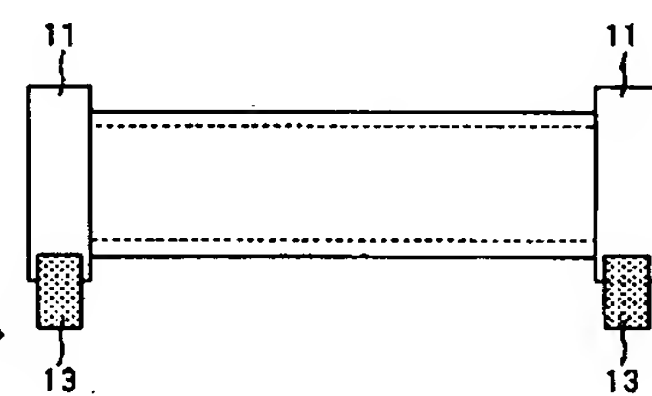
【図2】



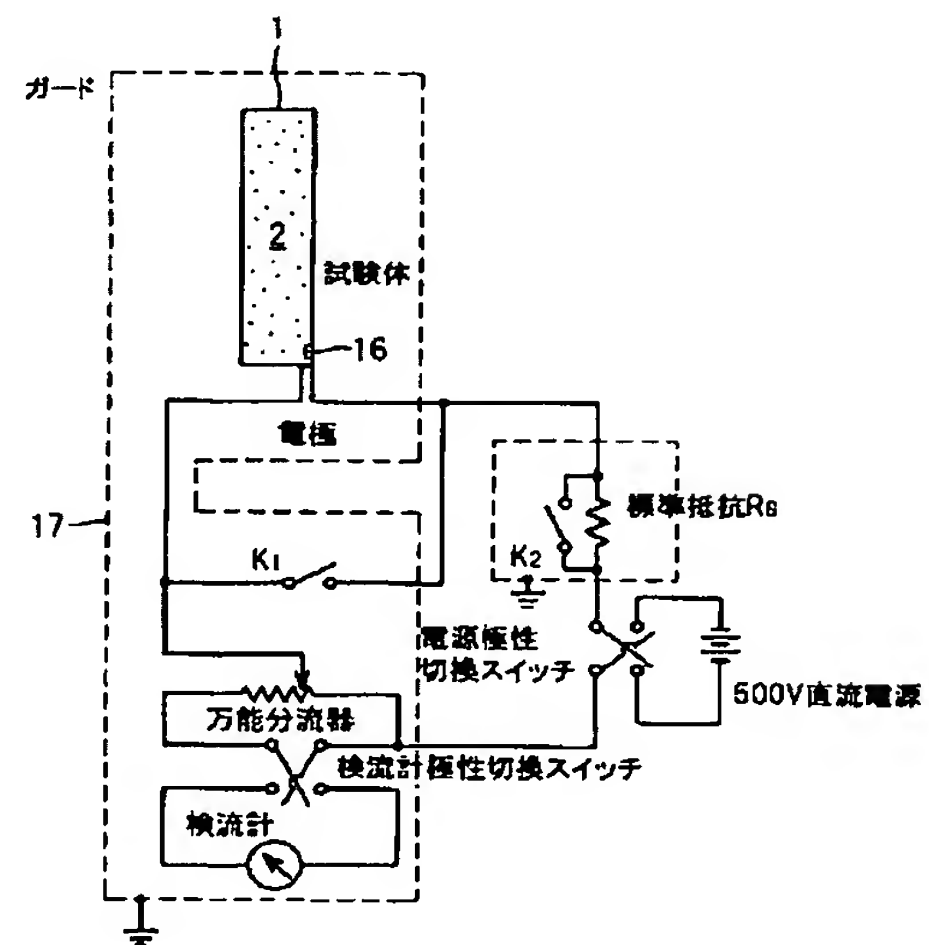
【図3】



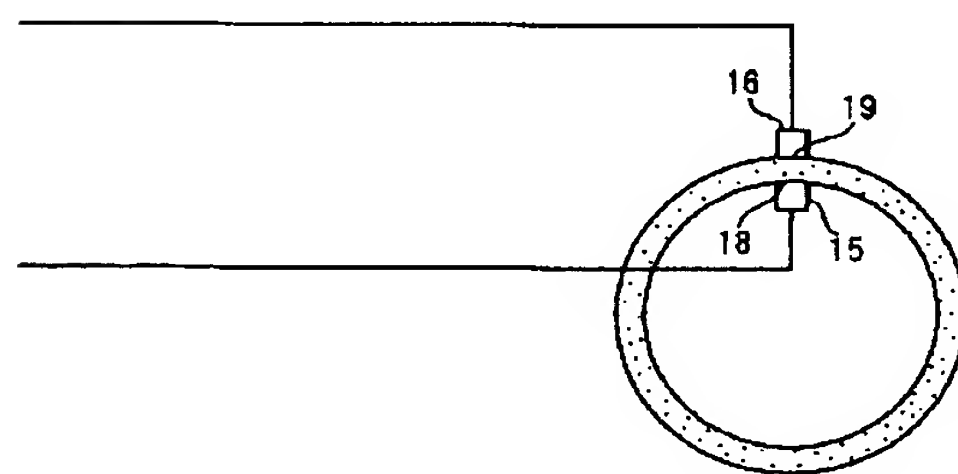
【図4】



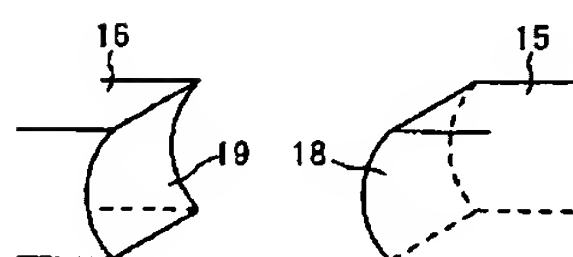
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72) 発明者 日比 登代次
東京都中央区日本橋本町 4 丁目 3 番 5 号
信越ポリマー株式会社内

F ターム(参考) 2H032 BA09 BA18 BA23